

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Shunpei YAMAZAKI
Serial No. : Not assigned yet
Filed : June 4, 2001
Title : LIGHT EMITTING DEVICE

Art Unit : Unknown
Examiner : Unknown



Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the following application: Japan Application No. 2000-168325 filed June 5, 2000. A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: June 4, 2001

William D. Hare
William D. Hare
Reg. No. 44,739

Fish & Richardson P.C.
601 Thirteenth Street, NW
Washington, DC 20005
Telephone: (202) 783-5070
Facsimile: (202) 783-2331

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC971 U.S. PTO
09/871805
06/04/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 6月 5日

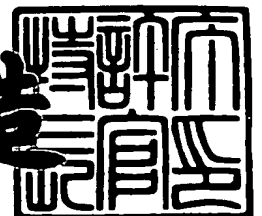
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-168325

出 願 人
Applicant(s): 株式会社半導体エネルギー研究所

2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3031157

【書類名】 特許願

【整理番号】 P004963

【提出日】 平成12年 6月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 31/12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 山崎 舜平

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素部にスイッチング T F T、電流制御 T F T および該電流制御 T F T に電氣的に接続された E L 素子を含む発光装置において、

前記スイッチング T F T は n チャンネル型 T F T であり、

前記電流制御 T F T は p チャンネル型 T F T であり、

前記画素部には、赤色に発光する E L 素子を含む画素、緑色に発光する E L 素子を含む画素および青色に発光する E L 素子を含む画素が設けられ、

前記赤色に発光する E L 素子にはトリプレット化合物が用いられ、前記緑色に発光する E L 素子もしくは前記青色に発光する E L 素子にはシングレット化合物が用いられることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

画素部にスイッチング T F T、電流制御 T F T および該電流制御 T F T に電氣的に接続された E L 素子を含む発光装置において、

前記スイッチング T F T は p チャンネル型 T F T であり、

前記電流制御 T F T は n チャンネル型 T F T であり、

前記画素部には、赤色に発光する E L 素子を含む画素、緑色に発光する E L 素子を含む画素および青色に発光する E L 素子を含む画素が設けられ、

前記赤色に発光する E L 素子にはトリプレット化合物が用いられ、前記緑色に発光する E L 素子もしくは前記青色に発光する E L 素子にはシングレット化合物が用いられることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

画素部にスイッチング T F T、電流制御 T F T および該電流制御 T F T に電氣的に接続された E L 素子を含む発光装置において、

前記スイッチング T F T は n チャンネル型 T F T であり、

前記電流制御 T F T は n チャンネル型 T F T であり、

前記画素部には、赤色に発光する E L 素子を含む画素、緑色に発光する E L 素

子を含む画素および青色に発光する E L 素子を含む画素が設けられ、

前記赤色に発光する E L 素子にはトリプレット化合物が用いられ、前記緑色に発光する E L 素子もしくは前記青色に発光する E L 素子にはシングレット化合物が用いられることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

画素部にスイッチング T F T、電流制御 T F T および該電流制御 T F T に電氣的に接続された E L 素子を含む発光装置において、

前記スイッチング T F T は p チャネル型 T F T であり、

前記電流制御 T F T は p チャネル型 T F T であり、

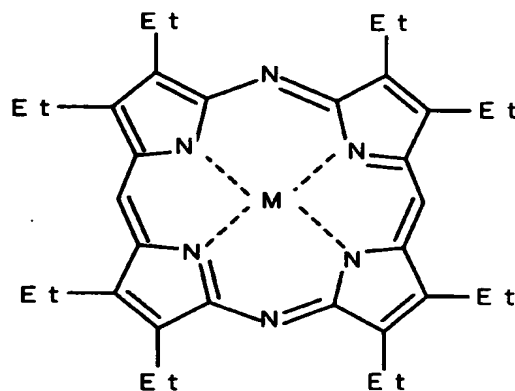
前記画素部には、赤色に発光する E L 素子を含む画素、緑色に発光する E L 素子を含む画素および青色に発光する E L 素子を含む画素が設けられ、

前記赤色に発光する E L 素子にはトリプレット化合物が用いられ、前記緑色に発光する E L 素子もしくは前記青色に発光する E L 素子にはシングレット化合物が用いられることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一において、前記トリプレット化合物は、式

【式 1】

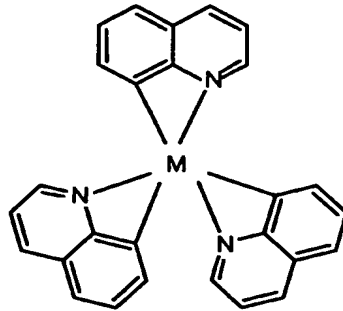


〔式中、E t はエチル基、
M は周期表の 8 ～ 1 0 族に属する元素を表す〕

で示される有機化合物であることを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかにおいて、前記トリプレット化合物は、式
【式 2】



〔式中、Mは周期表の 8 ～ 1 0 族に属する元素を表す〕

で示される有機化合物であることを特徴とする発光装置。

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 において、前記周期表の 8 ～ 1 0 族に属する元素は、白金、イリジウム、ニッケル、コバルトもしくはパラジウムであることを特徴とする発光装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかにおいて、前記スイッチング T F T および前記電流制御 T F T はボトムゲート型 T F T であることを特徴とする発光装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかにおいて、前記スイッチング T F T および前記電流制御 T F T は逆スタガ型 T F T であることを特徴とする発光装置。

【請求項 1 0】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の発光装置を含むことを特徴とするモジュール。

【請求項 1 1】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の発光装置を用いたことを特徴とする電気器具。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかーに記載の発光装置を用いたことを特徴とする携帯電話。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかーに記載の発光装置を用いたことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかーに記載の発光装置を用いたことを特徴とする音響機器。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至請求項 9 に記載の E L 素子を 1 0 V 以下の電圧で動作させることを特徴とする発光装置の動作方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電極間に発光性材料を挟んだ素子（以下、発光素子という）を有する装置（以下、発光装置という）に関する。特に発光性材料として E L (Electro Luminescence) が得られる有機化合物を用いた発光素子（以下、E L 素子という）を有する発光装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、有機 E L 膜を発光層として用いた E L 素子の開発が進み、様々な有機 E L 膜を用いた E L 素子が提案されている。そして、そのような E L 素子を発光素子として用いた発光装置を使ってフラットパネルディスプレイを実現する試みがなされている。

【 0 0 0 3 】

E L 素子を用いた発光装置には、パッシブマトリクス型とアクティブマトリクス型が知られている。パッシブマトリクス型は、ストライプ状の陽極および陰極を互いに直交するように設け、その間に E L 膜を挟んだ構造からなる E L 素子を

用いた発光装置である。また、アクティブマトリクス型は画素ごとに薄膜トランジスタ（以下、T F Tと呼ぶ）を設け、E L素子の陽極もしくは陰極の片方に接続したT F TでE L素子に流れる電流を制御する方式である。

【 0 0 0 4 】

また、E L素子を用いた発光装置をカラー表示させる方式として様々な方法が提案されているが、赤色に発光する画素、緑色に発光する画素および青色に発光する画素の三つの画素を一つの単位として、発光を混色させることによりカラー表示を行う方式が知られている。

【 0 0 0 5 】

同方式は、明るいカラー表示を得やすいことから注目されるが、各色に発光するE L素子は各々異なる有機E L膜を発光層として用いることになるため、発光層の輝度特性（動作電圧に対する輝度の関係）が異なる。その結果、所望の輝度を得るに必要な動作電圧がE L素子ごとに異なることになり、さらには発光層の信頼性（寿命）がE L素子ごとに異なることになる。

【 0 0 0 6 】

以上のことは、発光装置に必要な電源の種類が増えるだけでなく、E L素子の寿命（劣化率）の違いによる色バランスのずれを生じる可能性を招くという問題が懸念されていた。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、発光装置をカラー表示させるにあたって、赤色発光のE L素子、緑色発光のE L素子および青色発光のE L素子の動作電圧を揃えるための技術を提供することを課題とする。そして、色バランスの良好なカラー表示を可能とする発光装置を提供することを課題とする。

【 0 0 0 8 】

さらに、色バランスの良好なカラー表示を可能とする発光装置を表示部に用いることで画質の良好な表示部を有した電気器具を提供することを課題とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明では、発光層として一重項励起子（シングレット）により発光する有機化合物（以下、シングレット化合物と呼ぶ）および三重項励起子（トリプレット）により発光する有機化合物（以下、トリプレット化合物と呼ぶ）を併用する点に特徴がある。なお、本明細書中において、シングレット化合物とは一重項励起のみを経由して発光する化合物を指し、トリプレット化合物とは三重項励起を経由して発光する化合物を指す。

【 0 0 1 0 】

トリプレット化合物は、としては以下の論文に記載の有機化合物が代表的な材料として挙げられる。

(1) T.Tsutsui, C.Adachi, S.Saito, Photochemical Processes in Organized Molecular Systems, ed.K.Honda, (Elsevier Sci.Pub., Tokyo,1991) p.437.

(2) M.A.Baldo, D.F.O'Brien, Y.You, A.Shoustikov, S.Sibley, M.E.Thompson, S.R.Forrest, Nature 395 (1998) p.151.

この論文には次の式で示される有機化合物が開示されている。

(3) M.A.Baldo, S.Lamansky, P.E.Burrows, M.E.Thompson, S.R.Forrest, Appl.Phys.Lett.,75 (1999) p.4.

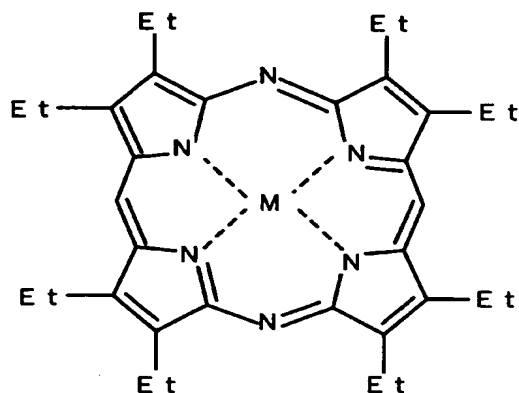
(4) T.Tsutsui, M.-J.Yang, M.Yahiro, K.Nakamura, T.Watanabe, T.tsuji, Y.Fukuda, T.Wakimoto, S.Mayaguchi, Jpn.Appl.Phys., 38 (12B) (1999) L1502.

【 0 0 1 1 】

また、本発明者は、上記論文に記載された発光性材料だけでなく、次の分子式で表される発光性材料（具体的には金属錯体もしくは有機化合物）を用いることが可能であると考えている。

【 0 0 1 2 】

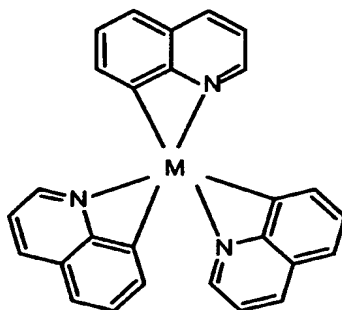
【式 1】



〔式中、Etはエチル基、
Mは周期表の8～10族に属する元素を表す〕

【0013】

【式 2】



〔式中、Mは周期表の8～10族に属する元素を表す〕

【0014】

上記分子式において、Mは周期表の8～10族に属する元素である。上記論文では、白金、イリジウムが用いられている。また、本発明者はニッケル、コバルトもしくはパラジウムは、白金やイリジウムに比べて安価であるため、発光装置の製造コストを低減する上で好ましいと考えている。特に、ニッケルは錯体を形成しやすいため、生産性も高く好ましい。

【 0 0 1 5 】

上記トリプレット化合物は、シングレット化合物よりも発光効率がよく、同じ発光輝度を得るにも動作電圧（E L素子を発光させるに要する電圧）を低くすることが可能である。本発明ではこの特徴を利用する。

【 0 0 1 6 】

本発明の発光装置における画素部の断面構造を図 1 0 に示す。図 1 0 において、1 0 は絶縁体、1 1 は電流制御 T F T、1 2 は画素電極（陽極）、1 3 はバンク、1 4 は正孔注入層、1 5 は赤色に発光する発光層、1 6 は緑色に発光する発光層、1 7 は青色に発光する発光層、1 8 は電子輸送層、1 9 は陰極である。

【 0 0 1 7 】

なお、図 1 では電流制御 T F T としてボトムゲート型 T F T（具体的には逆スタガ型 T F T）を用いる例を示しているが、トップゲート型 T F T でも良い。また、正孔注入層 1 4、赤色に発光する発光層 1 5、緑色に発光する発光層 1 6、青色に発光する発光層 1 7 もしくは電子輸送層 1 8 は各々公知の有機化合物もしくは無機化合物を用いることが可能である。

【 0 0 1 8 】

このとき本実施例では、赤色に発光する発光層 1 5 としてトリプレット化合物を用い、緑色に発光する発光層 1 6 および青色に発光する発光層 1 7 としてシングレット化合物を用いる。即ち、赤色に発光する E L 素子としてトリプレット化合物を用いた E L 素子を用い、緑色もしくは青色に発光する E L 素子としてシングレット化合物を用いた E L 素子を用いる。

【 0 0 1 9 】

低分子の有機化合物を発光層として用いる場合、現状では赤色に発光する発光層の寿命が他の色に発光する発光層よりも短い。これは発光効率が他の色よりも劣るため、他の色と同じ発光輝度を得るためには動作電圧を高く設定しなければならず、その分劣化の進行も早いためである。

【 0 0 2 0 】

しかしながら、本発明では赤色に発光する発光層 1 5 として発光効率の高いトリプレット化合物を用いているため、緑色に発光する発光層 1 6 や青色に発光す

る発光層 1 7 と同じ発光輝度を得ながらも動作電圧を揃えることが可能である。従って、赤色に発光する発光層 1 5 の劣化が極端に早まることはなく、色バランスのずれ等の問題を起こさずにカラー表示を行うことが可能となる。また、動作電圧を低く抑えることができることは、トランジスタの耐圧のマージンを低く設定できる点からも好ましいことである。

【 0 0 2 1 】

なお、本発明では、赤色に発光する発光層 1 5 としてトリプレット化合物を用いた例を示しているが、さらに緑色に発光する発光層 1 6 もしくは青色に発光する発光層 1 7 にトリプレット化合物を用いることで各々の E L 素子の動作電圧を揃えることは可能である。

【 0 0 2 2 】

次に、本発明の発光装置における画素部の回路構成を図 2 に示す。なお、ここでは赤色に発光する E L 素子を含む画素（画素（赤）） 2 0 a、緑色に発光する E L 素子を含む画素（画素（緑）） 2 0 b および青色に発光する E L 素子を含む画素（画素（青）） 2 0 c の三つを図示しているが、いずれも回路構成は同一である。

【 0 0 2 3 】

図 2（A）において、2 1 はゲート配線、2 2 a ～ 2 2 c はソース配線（データ配線）、2 3 a ～ 2 3 c は電流供給線である。電流供給線 2 3 は E L 素子の動作電圧を決定する配線であり、赤色発光の画素 2 0 a、緑色発光の画素 2 0 b および青色発光の画素 2 0 c のいずれの画素においても同じ電圧が印加される。従って、配線の線幅（太さ）も全て同一設計で良い。

【 0 0 2 4 】

また、2 4 a ～ 2 4 c はスイッチング T F T（電流制御 T F T のゲートに入力される信号を制御するための T F T）であり、ここでは n チャネル型 T F T で形成されている。なお、ここではソース領域とドレイン領域との間に二つのチャネル形成領域を有した構造を例示しているが、一つもしくは三つ以上であっても構わない。

【 0 0 2 5 】

また、25a～25cは電流制御TFT（EL素子に流れる電流を制御するためのTFT）であり、ゲートはスイッチングTFT24a～24cのいずれかに、ソースは電流供給線23a～23cのいずれかに、ドレインはEL素子26a～26cのいずれかに接続される。なお、27a～27cはコンデンサであり、各々電流供給線25a～25cのゲートに印加される電圧を保持する。但し、コンデンサ27a～27cは省略することも可能である。

【0026】

なお、図2（A）ではnチャネル型TFTからなるスイッチングTFT24a～24cおよびpチャネル型TFTからなる電流制御TFT25a～25cを設けた例を示しているが、図2（B）に示すように、画素（赤）30a、画素（緑）30bおよび画素（青）30cの各々に、pチャネル型TFTからなるスイッチングTFT28a～28cおよびnチャネル型TFTからなる電流制御TFT29a～29cを設けることも可能である。

【0027】

さらに、図2（A）、（B）では一つの画素内に二つのTFTを設けた例を示しているが、TFTの個数は三つ以上（代表的には三つ～六つ）であっても良い。その場合においても、nチャネル型TFTとpチャネル型TFTとをどのように組み合わせて設けても構わない。

【0028】

図2（A）、（B）では、EL素子26aが赤色発光のEL素子であり、発光層としてトリプレット化合物を用いている。また、EL素子26bが緑色発光のEL素子、EL素子26cが青色発光のEL素子であり、いずれも発光層としてシングレット化合物を用いている。

【0029】

以上のようにトリプレット化合物とシングレット化合物を使い分けることで赤色に発光するEL素子、緑色に発光するEL素子および青色に発光するEL素子の動作電圧をすべて同一（10V以下、好ましくは3～10V）とすることが可能となる。従って、EL素子の寿命の違いによる色バランスのずれを抑制することができ、さらに発光装置に必要な電源を例えば3Vもしくは5Vで統一するこ

とができるため、回路設計が容易となる利点がある。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について、以下に示す実施例を用いて詳細な説明を行うこととする。

【 0 0 3 1 】

【実施例】

〔実施例 1〕

本実施例では、本発明の発光装置として、同一の絶縁体上に画素部とそれを駆動する駆動回路を有した発光装置の例（但し封止前の状態）を示す。なお、駆動回路には基本単位となる CMOS 回路を示し、画素部には一つの画素を示す。但し、実際には画素部の構造は図 1 に示すようになっている。

【 0 0 3 2 】

図 3 において、100 は絶縁体（絶縁基板、絶縁膜もしくは絶縁膜を表面に有した基板を含む）であり、その上には n チャネル型 TFT 201、p チャネル型 TFT 202、n チャネル型 TFT からなるスイッチング TFT 203 および p チャネル型 TFT からなる電流制御 TFT 204 が形成されている。このとき、画素部の回路構成は図 2（A）に示す構造となっている。また、本実施例では、TFT はすべて逆スタガ型 TFT で形成されている。

【 0 0 3 3 】

まず、n チャネル型 TFT 201 および p チャネル型 TFT 202 の構造について説明する。

【 0 0 3 4 】

n チャネル型 TFT 201 において、101 はゲート電極、102 はゲート絶縁膜、103 はソース領域、104 はドレイン領域、105a および 105b は LDD（ライトドープドレイン）領域、106 はチャネル形成領域、107 チャネル保護膜、108 は第 1 層間絶縁膜、109 はソース配線、110 はドレイン配線である。

【 0 0 3 5 】

pチャネル型TFT202において、111はゲート電極、102はゲート絶縁膜、112はソース領域、113はドレイン領域、114はチャネル形成領域、115チャネル保護膜、108は第1層間絶縁膜、116はソース配線、110はドレイン配線である。このドレイン配線はnチャネル型TFT201と共通の配線となっている。

【0036】

スイッチングTFT203はソース領域およびドレイン領域の間に二つのチャネル形成領域を有した構造となっているが、nチャネル型TFT201の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。また、電流制御TFT204はpチャネル型TFT202の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。

【0037】

そして、電流制御TFT204のこれらnチャネル型TFT201、pチャネル型TFT202、スイッチングTFT203および電流制御TFT204を覆って第2層間絶縁膜（平坦化膜）119が設けられている。

【0038】

なお、第2層間絶縁膜119が設けられる前に、電流制御TFT204のドレイン領域117の上には第1層間絶縁膜208にコンタクトホール118が設けられている。これは第2層間絶縁膜119にコンタクトホールを形成する際に、エッチング工程を簡単にするためである。

【0039】

また、第2層間絶縁膜119にはドレイン領域117に到達するようにコンタクトホールが形成され、ドレイン領域117に接続された画素電極120が設けられている。画素電極120はEL素子の陽極として機能し、仕事関数の大きい導電膜、代表的には酸化物導電膜が用いられる。酸化物導電膜としては、酸化インジウム、酸化スズ、酸化亜鉛もしくはそれらの化合物を用いれば良い。

【0040】

次に、121は画素電極120の端部を覆うように設けられた絶縁膜であり、本明細書中ではバンクと呼ぶ。バンク121は珪素を含む絶縁膜もしくは樹脂膜

で形成すれば良い。樹脂膜を用いる場合、樹脂膜の比抵抗が $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \text{ m}$ (好ましくは $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{10} \Omega \text{ m}$) となるようにカーボン粒子もしくは金属粒子を添加すると、成膜時の絶縁破壊を抑えることができる。

【 0 0 4 1 】

次に、122はEL層である。なお、本明細書中では発光層に対して正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子輸送層、電子注入層もしくは電子阻止層を組み合わせた積層体をEL層と定義する。この発光層としてシングレット化合物とトリプレット化合物を併用する点が本発明の特徴である。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施例では、赤色発光のEL素子に用いる有機化合物としてトリプレット化合物を用い、緑色発光のEL素子および青色発光のEL素子に用いる有機化合物としてシングレット化合物を用いる。このときトリプレット化合物としては、【課題を解決するための手段】にて示した有機化合物を用いれば良く、シングレット化合物としては蛍光色素を共蒸着した Alq_3 (アルミキノリラト錯体)を用いれば良い。

【 0 0 4 3 】

次に、123はEL素子の陰極であり、仕事関数の小さい導電膜が用いられる。仕事関数の小さい導電膜としては、周期表の1族もしくは2族に属する元素を含む導電膜を用いれば良い。本実施例では、リチウムとアルミニウムとの化合物からなる導電膜を用いる。

【 0 0 4 4 】

なお、画素電極(陽極)120、EL層121および陰極122からなる積層体205がEL素子である。EL素子205で生成された発光は、絶縁体100側(図中矢印の方向)へと放射される。また、本実施例のように電流制御TFTにpチャネル型TFTを用いる場合、電流制御TFTのドレインにはEL素子の陽極を接続することが好ましい。

【 0 0 4 5 】

なお、ここでは図示しないが陰極123を形成した後、EL素子205を完全に覆うようにしてパッシベーション膜を設けることは有効である。パッシベーシ

ョン膜としては、炭素膜、窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜を含む絶縁膜からなり、該絶縁膜を単層もしくは組み合わせた積層で用いる。

【 0 0 4 6 】

この際、カバレッジの良い膜をパッシベーション膜として用いることが好ましく、炭素膜、特にDLC（ダイヤモンドライクカーボン）膜を用いることは有効である。DLC膜は室温から100℃以下の温度範囲で成膜可能であるため、耐熱性の低いEL層122の上方にも容易に成膜することができる。また、DLC膜は酸素に対するブロッキング効果が高く、EL層122の酸化を抑制することが可能である。そのため、この後に続く封止工程を行う間にEL層122が酸化するといった問題を防止できる。

【 0 0 4 7 】

以上の構造の画素部および駆動回路を有した本発明の発光装置は、EL素子にシングレット化合物とトリプレット化合物とを使い分けているため、EL素子の動作電圧を揃えることができ、色バランスに優れた良好なカラー表示を行うことが可能である。

【 0 0 4 8 】

また、EL素子の動作電圧をすべて10V以下（典型的には3～10V）とすることができるため、回路設計が容易になるという利点を得られる。

【 0 0 4 9 】

〔実施例2〕

本実施例では、本発明の発光装置として、同一の絶縁体上に画素部とそれを駆動する駆動回路を有した発光装置の例（但し封止前の状態）を示す。なお、駆動回路には基本単位となるCMOS回路を示し、画素部には一つの画素を示す。但し、実際には画素部の構造は図1に示すようになっている。また、図3と同一の符号が付してある部分は実施例1の説明を参照すれば良い。

【 0 0 5 0 】

図4において、100は絶縁体であり、その上にはnチャネル型TF T 2 0 1、pチャネル型TF T 2 0 2、pチャネル型TF TからなるスイッチングTF T 2 0 6およびnチャネル型TF Tからなる電流制御TF T 2 0 7が形成されてい

る。このとき、画素部の回路構成は図 2 (B) に示す構造となっている。また、本実施例では、T F T はすべて逆スタガ型 T F T で形成されている。

【 0 0 5 1 】

n チャネル型 T F T 2 0 1 および p チャネル型 T F T 2 0 2 の説明は実施例 1 を参照すれば良いので省略する。また、スイッチング T F T 2 0 6 はソース領域およびドレイン領域の間に二つのチャネル形成領域を有した構造となっているが、p チャネル型 T F T 2 0 2 の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。また、電流制御 T F T 2 0 7 は n チャネル型 T F T 2 0 1 の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。

【 0 0 5 2 】

本実施例の場合、E L 素子の構造が実施例 1 と異なる。電流制御 T F T 2 0 7 のドレイン領域 3 0 1 には、画素電極 3 0 2 が接続されている。画素電極 3 0 2 は E L 素子 2 0 8 の陰極として機能する電極であり、周期表の 1 族もしくは 2 族に属する元素を含む導電膜を用いて形成されている。本実施例では、リチウムとアルミニウムとの化合物からなる導電膜を用いる。

【 0 0 5 3 】

また、E L 素子 2 0 8 は画素電極（陰極）3 0 2、E L 層 3 0 3 および陽極 3 0 4 からなる。なお、本実施例では、赤色発光の E L 素子に用いる有機化合物としてトリプレット化合物を用い、緑色発光の E L 素子および青色発光の E L 素子に用いる有機化合物としてシングレット化合物を用いる。このときトリプレット化合物としては、【課題を解決するための手段】にて示した有機化合物を用いれば良く、シングレット化合物としては蛍光色素を共蒸着した A l q₃（アルミキノリラト錯体）を用いれば良い。

【 0 0 5 4 】

また、本実施例では、陽極 3 0 4 として酸化亜鉛に酸化ガリウムを添加した酸化物導電膜を用いる。この酸化物導電膜は可視光を透過するため、E L 素子 2 0 8 で生成された発光は陽極 3 0 4 の上面側（図中矢印の方向）に向かって放射される。なお、本実施例のように電流制御 T F T に n チャネル型 T F T を用いる場合、電流制御 T F T のドレインには E L 素子の陰極を接続することが好ましい。

【 0 0 5 5 】

なお、ここでは図示しないが陽極 3 0 4 を形成した後、E L 素子 2 0 8 を完全に覆うようにしてパッシベーション膜を設けることは有効である。パッシベーション膜としては、炭素膜、窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜を含む絶縁膜からなり、該絶縁膜を単層もしくは組み合わせた積層で用いる。

【 0 0 5 6 】

以上の構造の画素部および駆動回路を有した本発明の発光装置は、E L 素子にシングレット化合物とトリプレット化合物とを使い分けているため、E L 素子の動作電圧を揃えることができ、色バランスに優れた良好なカラー表示を行うことが可能である。

【 0 0 5 7 】

また、E L 素子の動作電圧をすべて 1 0 V 以下（典型的には 3 ～ 1 0 V）とすることができるため、回路設計が容易になるという利点を得られる。

【 0 0 5 8 】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 に記載された構成を組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 5 9 】

〔実施例 3〕

本実施例では、本発明の発光装置において、画素部および駆動回路をすべて n チャンネル型 T F T で形成する場合について説明する。なお、本実施例の画素の回路構成は図 5 に示すような構造となる。また、図 2 と同一の符号を付した部分については図 2 の説明を参照すれば良い。

【 0 0 6 0 】

図 5 に示すように、画素（赤）3 5 a、画素（緑）3 5 b、画素（青）3 5 c の各々に設けられたスイッチング T F T 2 4 a ～ 2 4 c および電流制御 T F T 3 5 a ～ 3 5 c はすべて n チャンネル型 T F T で形成されている。

【 0 0 6 1 】

ここで本実施例の発光装置の断面構造（但し封止前の状態）を図 6 に示す。なお、駆動回路には基本単位となる C M O S 回路を示し、画素部には一つの画素を

示す。但し、実際には画素部の構造は図 1 に示すようになっている。また、図 3 もしくは図 4 と同一の符号が付してある部分は実施例 1 もしくは実施例 2 の説明を参照すれば良い。

【 0 0 6 2 】

図 6 において、1 0 0 は絶縁体であり、その上には n チャネル型 T F T 2 0 1、n チャネル型 T F T 2 0 9、n チャネル型 T F T からなるスイッチング T F T 2 0 3 および n チャネル型 T F T からなる電流制御 T F T 2 0 7 が形成されている。このとき、画素部の回路構成は図 5 に示す構造となっている。

【 0 0 6 3 】

また、本実施例では、T F T はすべて n チャネル型の逆スタガ型 T F T で形成されている。このとき n チャネル型 T F T はすべてエンハンスメント型 T F T であっても良いし、すべてデプレッション型 T F T であっても良い。勿論、両者を作り分けて組み合わせて用いることも可能である。

【 0 0 6 4 】

n チャネル型 T F T 2 0 1 および n チャネル型 T F T 2 0 9 は同一の構造であり、説明は実施例 1 を参照すれば良いので省略する。また、スイッチング T F T 2 0 3 はソース領域およびドレイン領域の間に二つのチャネル形成領域を有した構造となっているが、n チャネル型 T F T 2 0 1 の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。また、電流制御 T F T 2 0 7 は n チャネル型 T F T 2 0 1 の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。

【 0 0 6 5 】

本実施例の場合、E L 素子の構造が実施例 2 と同様となる。即ち、本実施例では電流制御 T F T に n チャネル型 T F T を用いるため電流制御 T F T のドレインには E L 素子の陰極を接続することが好ましい。E L 素子に関する説明は実施例 2 を参照すれば良い。

【 0 0 6 6 】

なお、ここでは図示しないが陽極 3 0 4 を形成した後、E L 素子 2 0 8 を完全に覆うようにしてパッシベーション膜を設けることは有効である。パッシベーション膜としては、炭素膜、窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜を含む絶縁膜から

なり、該絶縁膜を単層もしくは組み合わせた積層で用いる。

【0067】

以上の構造の画素部および駆動回路を有した本発明の発光装置は、EL素子にシングレット化合物とトリプレット化合物とを使い分けているため、EL素子の動作電圧を揃えることができ、色バランスに優れた良好なカラー表示を行うことが可能である。

【0068】

また、EL素子の動作電圧をすべて10V以下（典型的には3～10V）とすることができるため、回路設計が容易になるという利点を得られる。

【0069】

さらに本実施例の構成によれば、pチャネル型TFTを形成するためのフォトリソグラフィ工程を省略することができるため、製造工程を簡略化することが可能である。

【0070】

なお、本実施例の構成は、実施例1もしくは実施例2に記載された構成を組み合わせることで実施することが可能である。

【0071】

〔実施例4〕

本実施例では、本発明の発光装置において、画素部および駆動回路をすべてpチャネル型TFTで形成する場合について説明する。なお、本実施例の画素の回路構成は図7に示すような構造となる。また、図2と同一の符号を付した部分については図2の説明を参照すれば良い。

【0072】

図7に示すように、画素（赤）50a、画素（緑）50b、画素（青）50cの各々に設けられたスイッチングTFT51a～51cおよび電流制御TFT52a～52cはすべてpチャネル型TFTで形成されている。

【0073】

ここで本実施例の発光装置の断面構造（但し封止前の状態）を図8に示す。なお、駆動回路には基本単位となるCMOS回路を示し、画素部には一つの画素を

示す。但し、実際には画素部の構造は図 1 に示すようになっている。また、図 3 もしくは図 4 と同一の符号が付してある部分は実施例 1 もしくは実施例 2 の説明を参照すれば良い。

【 0 0 7 4 】

図 8 において、1 0 0 は絶縁体であり、その上には p チャネル型 T F T 2 1 0、p チャネル型 T F T 2 0 2、p チャネル型 T F T からなるスイッチング T F T 2 0 6 および p チャネル型 T F T からなる電流制御 T F T 2 0 4 が形成されている。このとき、画素部の回路構成は図 7 に示す構造となっている。

【 0 0 7 5 】

また、本実施例では、T F T はすべて p チャネル型の逆スタガ型 T F T で形成されている。このとき p チャネル型 T F T はすべてエンハンスメント型 T F T であっても良いし、すべてデプレッション型 T F T であっても良い。勿論、両者を作り分けて組み合わせて用いることも可能である。

【 0 0 7 6 】

p チャネル型 T F T 2 1 0 および p チャネル型 T F T 2 0 2 は同一の構造であり、説明は実施例 1 を参照すれば良いので省略する。また、スイッチング T F T 2 0 6 はソース領域およびドレイン領域の間に二つのチャネル形成領域を有した構造となっているが、p チャネル型 T F T 2 0 2 の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。また、電流制御 T F T 2 0 4 は p チャネル型 T F T 2 0 2 の構造の説明を参照すれば容易に理解できるので説明は省略する。

【 0 0 7 7 】

本実施例の場合、E L 素子の構造が実施例 1 と同様となる。即ち、本実施例では電流制御 T F T に p チャネル型 T F T を用いるため電流制御 T F T のドレインには E L 素子の陽極を接続することが好ましい。E L 素子に関する説明は実施例 1 を参照すれば良い。

【 0 0 7 8 】

なお、ここでは図示しないが陰極 1 2 3 を形成した後、E L 素子 2 0 5 を完全に覆うようにしてパッシベーション膜を設けることは有効である。パッシベーション膜としては、炭素膜、窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜を含む絶縁膜から

なり、該絶縁膜を単層もしくは組み合わせた積層で用いる。

【 0 0 7 9 】

以上の構造の画素部および駆動回路を有した本発明の発光装置は、E L 素子にシングレット化合物とトリプレット化合物とを使い分けているため、E L 素子の動作電圧を揃えることができ、色バランスに優れた良好なカラー表示を行うことが可能である。

【 0 0 8 0 】

また、E L 素子の動作電圧をすべて 1 0 V 以下（典型的には 3 ～ 1 0 V）とすることができるため、回路設計が容易になるという利点が得られる。

【 0 0 8 1 】

さらに本実施例の構成によれば、nチャネル型T F Tを形成するためのフォトリソグラフィ工程を省略することができるため、製造工程を簡略化することが可能である。

【 0 0 8 2 】

なお、本実施例の構成は、実施例 1 もしくは実施例 2 に記載された構成を組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 8 3 】

〔実施例 5〕

本実施例では、E L 素子を保護するための封止（または封入）工程まで行った後の本発明の発光装置について図 9（A）、（B）を用いて説明する。なお、本実施例では実施例 1（図 3）に示した構造を封止する例を示すが、本実施例の封止構造は実施例 1 ～ 実施例 4 に示したいずれの構造に対しても実施することが可能である。また、必要に応じて図 3 の符号を引用する。

【 0 0 8 4 】

図 9（A）は、E L 素子の封止までを行った状態を示す上面図、図 9（B）は図 9（A）を A - A' で切断した断面図である。点線で示された 5 0 1 は画素部、5 0 2 はソース側駆動回路、5 0 3 はゲート側駆動回路である。また、5 0 4 はカバー材、5 0 5 は第 1 シール材、5 0 6 は第 2 シール材である。

【 0 0 8 5 】

なお、508はソース側駆動回路502及びゲート側駆動回路503に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となるFPC（フレキシブルプリントサーキット）508からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤（PWB）が取り付けられていても良い。

【0086】

次に、断面構造について図9（B）を用いて説明する。絶縁体100の上方には画素部501、ソース側駆動回路502が形成されており、画素部501は電流制御TFT204とそのドレインに電氣的に接続された画素電極120を含む複数の画素により形成される。また、ソース側駆動回路502はnチャネル型TFT201とpチャネル型TFT202とを組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。なお、絶縁体501には偏光板（代表的には円偏光板）を貼り付けても良い。

【0087】

画素電極120はEL素子の陽極として機能する。また、画素電極120の両端にはバンク121が形成され、画素電極120上にはEL層122およびEL素子の陰極123が形成される。陰極123は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線507を経由してFPC508に電氣的に接続されている。さらに、画素部501及びソース側駆動回路502に含まれる素子は全てパッシベーション膜509で覆われている。

【0088】

また、第1シール材505によりカバー材504が貼り合わされている。なお、カバー材504とEL素子との間隔を確保するためにスペーサを設けても良い。そして、第1シール材505の内側には空隙510が形成されている。なお、第1シール材505は水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。さらに、空隙510の内部に吸湿効果をもつ物質や酸化防止効果をもつ物質を設けることは有効である。

【0089】

なお、カバー材504の表面および裏面には保護膜として炭素膜（具体的には

ダイヤモンドライクカーボン膜) 5 1 1 a、5 1 1 bを2～3 0 n mの厚さに設けると良い。このような炭素膜は、酸素および水の侵入を防ぐとともにカバー材5 0 4の表面を機械的に保護する役割をもつ。

【0 0 9 0】

また、カバー材5 0 4を接着した後、第1シール材5 0 5の露呈面を覆うように第2シール材5 0 6を設けている。第2シール材5 0 6は第1シール材5 0 5と同じ材料を用いることができる。

【0 0 9 1】

以上のような構造でE L素子を封入することにより、E L素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等のE L層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置が得られる。

【0 0 9 2】

なお、図9 (A)、(B)に示したように、同一の基板上に画素部および駆動回路を有しF P Cまで取り付けられた発光装置を、本明細書中では特に駆動回路内蔵型発光装置と呼ぶ。

【0 0 9 3】

〔実施例6〕

実施例5において、図9に示した駆動回路内蔵型発光装置は、同一の絶縁体上に画素部および駆動回路が一体形成された例であるが、駆動回路を外付けI C (集積回路)で設けることも可能である。このような場合、構造は図1 0 (A)のようになる。

【0 0 9 4】

図1 0 (A)に示すモジュールは、T F TおよびE L素子を含む画素部が形成された基板6 0 (画素部6 1、配線6 2 a、6 2 bを含む)にF P C 6 3が取り付けられ、そのF P C 6 3を介してプリント配線板6 4が取り付けられている。ここでプリント配線板6 4の機能ブロック図を図1 0 (B)に示す。

【0 0 9 5】

図1 0 (B)に示すように、プリント配線板6 4の内部には少なくともI/O

ポート（入力もしくは出力部ともいう）65、68、ソース側駆動回路66およびゲート側駆動回路67として機能するICが設けられている。

【0096】

このように、基板面に画素部が形成された基板にFPCが取り付けられ、そのFPCを介して駆動回路としての機能を有するプリント配線板が取り付けられた構成のモジュールを、本明細書では特に駆動回路外付け型発光モジュールと呼ぶことにする。

【0097】

また、図11（A）に示すモジュールは、駆動回路内蔵型発光装置70（画素部71、ソース側駆動回路72、ゲート側駆動回路73、配線72a、73aを含む）にFPC74が取り付けられ、そのFPC74を介してプリント配線板75が取り付けられている。ここでプリント配線板75の機能ブロック図を図11（B）に示す。

【0098】

図11（B）に示すように、プリント配線板75の内部には少なくともI/Oポート76、79、コントロール部77として機能するICが設けられている。なお、ここではメモリ部78が設けられているが、必ずしも必要ではない。また、コントロール部77は、駆動回路の制御、映像データの補正などをコントロールするための機能を有した部位である。

【0099】

このように、基板面に画素部および駆動回路が形成された駆動回路内蔵型発光装置にコントローラーとしての機能を有するプリント配線板が取り付けられた構成のモジュールを、本明細書では特にコントローラー外付け型発光モジュールと呼ぶことにする。

【0100】

〔実施例7〕

本発明を実施して形成された発光装置（実施例6に示した形態のモジュールも含む）は様々な電気器具に内蔵され、画素部は映像表示部として用いられる。本発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプ

レイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響機器、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯機器（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍）、記録媒体を備えた画像再生装置などが挙げられる。それら電気器具の具体例を図 1 2、図 1 3 に示す。

【 0 1 0 1 】

図 1 2（A）は E L ディスプレイであり、筐体 2 0 0 1、支持台 2 0 0 2、表示部 2 0 0 3 を含む。本発明の発光装置は表示部 2 0 0 3 に用いることができる。表示部 2 0 0 3 に E L 素子を有した発光装置を用いる場合、E L 素子が自発光型であるためバックライトが必要なく薄い表示部とすることができる。

【 0 1 0 2 】

図 1 2（B）はビデオカメラであり、本体 2 1 0 1、表示部 2 1 0 2、音声入力部 2 1 0 3、操作スイッチ 2 1 0 4、バッテリー 2 1 0 5、受像部 2 1 0 6 を含む。本発明の発光装置は表示部 2 1 0 2 に用いることができる。

【 0 1 0 3 】

図 1 2（C）はデジタルカメラであり、本体 2 2 0 1、表示部 2 2 0 2、接眼部 2 2 0 3、操作スイッチ 2 2 0 4 を含む。本発明の発光装置もしくは液晶表示装置は表示部 2 2 0 2 に用いることができる。

【 0 1 0 4 】

図 1 2（D）は記録媒体を備えた画像再生装置（具体的には D V D 再生装置）であり、本体 2 3 0 1、記録媒体（C D、L D または D V D 等） 2 3 0 2、操作スイッチ 2 3 0 3、表示部（a） 2 3 0 4、表示部（b） 2 3 0 5 を含む。表示部（a）は主として画像情報を表示し、表示部（b）は主として文字情報を表示するが、本発明の発光装置はこれら表示部（a）、（b）に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には、C D 再生装置、ゲーム機器なども含まれうる。

【 0 1 0 5 】

図 1 2（E）は携帯型（モバイル）コンピュータであり、本体 2 4 0 1、表示部 2 4 0 2、受像部 2 4 0 3、操作スイッチ 2 4 0 4、メモリスロット 2 4 0 5 を含む。本発明の発光装置は表示部 2 4 0 2 に用いることができる。この携帯型

コンピュータはフラッシュメモリや不揮発性メモリを集積化した記録媒体に情報を記録したり、それを再生したりすることができる。

【0106】

図12(F)はパーソナルコンピュータであり、本体2501、筐体2502、表示部2503、キーボード2504を含む。本発明の発光装置は表示部2503に用いることができる。

【0107】

また、上記電気器具はインターネットやCATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。表示部にEL素子を有した発光装置を用いた場合、EL素子の応答速度が非常に高いため遅れの無い動画表示が可能となる。

【0108】

また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響機器のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0109】

ここで図13(A)は携帯電話であり、キー操作を行う部位（操作部）2601、情報表示を行う部位（情報表示部）2602であり、操作部2601および情報表示部2602は連結部2603で連結している。また、操作部2601には音声入力部2604、操作キー2605が設けられ、情報表示部2602には音声出力部2606、表示部2607が設けられている。

【0110】

本発明の発光装置は表示部2607に用いることができる。なお、表示部2607に発光装置を用いる場合、黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0111】

図13(A)に示した携帯電話の場合、表示部2604に用いた発光装置にC

MOS回路でセンサ（CMOSセンサ）を内蔵させ、指紋もしくは手相を読みとることで使用者を認証する認証システム用端末として用いることもできる。また、外部の明るさ（照度）を読みとり、設定されたコントラストで情報表示が可能となるように発光させることもできる。

【0112】

さらに、操作スイッチ2605を使用している時に輝度を下げ、操作スイッチの使用が終わったら輝度を上げることで低消費電力化することができる。また、着信した時に表示部2604の輝度を上げ、通話中は輝度を下げることによって低消費電力化することができる。また、継続的に使用している場合に、リセットしない限り時間制御で表示がオフになるような機能を持たせることで低消費電力化を図ることもできる。なお、これらはマニュアル制御であっても良い。

【0113】

また、図13（B）は車載用オーディオであり、筐体2701、表示部2702、操作スイッチ2703、2704を含む。本発明の発光装置は表示部2702に用いることができる。また、本実施例では音響機器の例として車載用オーディオ（カーオーディオ）を示すが、据え置き型のオーディオ（オーディオコンポーネント）に用いても良い。なお、表示部2704に発光装置を用いる場合、黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。

【0114】

さらに、以上に示した電気器具は、表示部に用いた発光装置に光センサを内蔵させ、使用環境の明るさを検知する手段を設けることもできる。表示部に発光装置を用いる場合、使用環境の明るさに応じて発光輝度を変調させるような機能を持たせることもできる。

【0115】

具体的には表示部に用いた発光装置にCMOS回路で形成したイメージセンサ（面状、線状もしくは点状のセンサ）を設けたり、本体もしくは筐体にCCD（Charge Coupled Device）を設けることで実施できる。使用者は使用環境の明るさに比べてコントラスト比で100～150の明るさを確保できれば問題なく画像もしくは文字情報を認識できる。即ち、使用環境が明るい場合は画像の輝度を

上げて見やすくし、使用環境が暗い場合は画像の輝度を抑えて消費電力を抑えるといったことが可能である。

【0 1 1 6】

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例 1 ～ 6 のいずれの構成を含む発光装置もしくはモジュールを用いても良い。

【0 1 1 7】

【発明の効果】

本発明を実施することにより、赤色発光の E L 素子、緑色発光の E L 素および青色発光の E L 素子の動作電圧を揃えることが可能となり、色バランスの良好なカラー表示を可能とする発光装置を提供することができる。

【0 1 1 8】

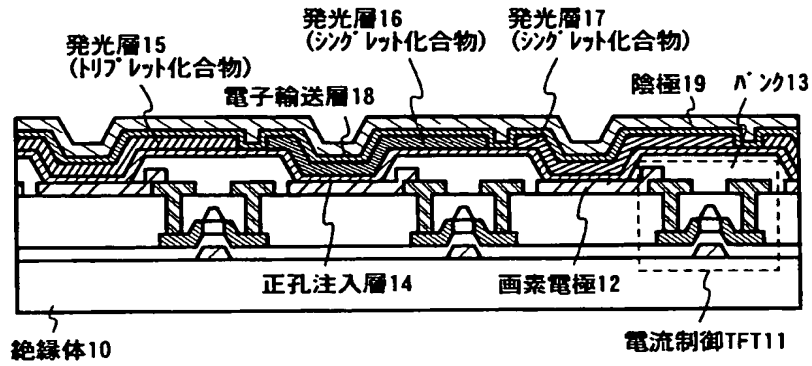
また、色バランスの良好なカラー表示を可能とする発光装置を表示部に用いることで画質の良好な表示部を有した電気器具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

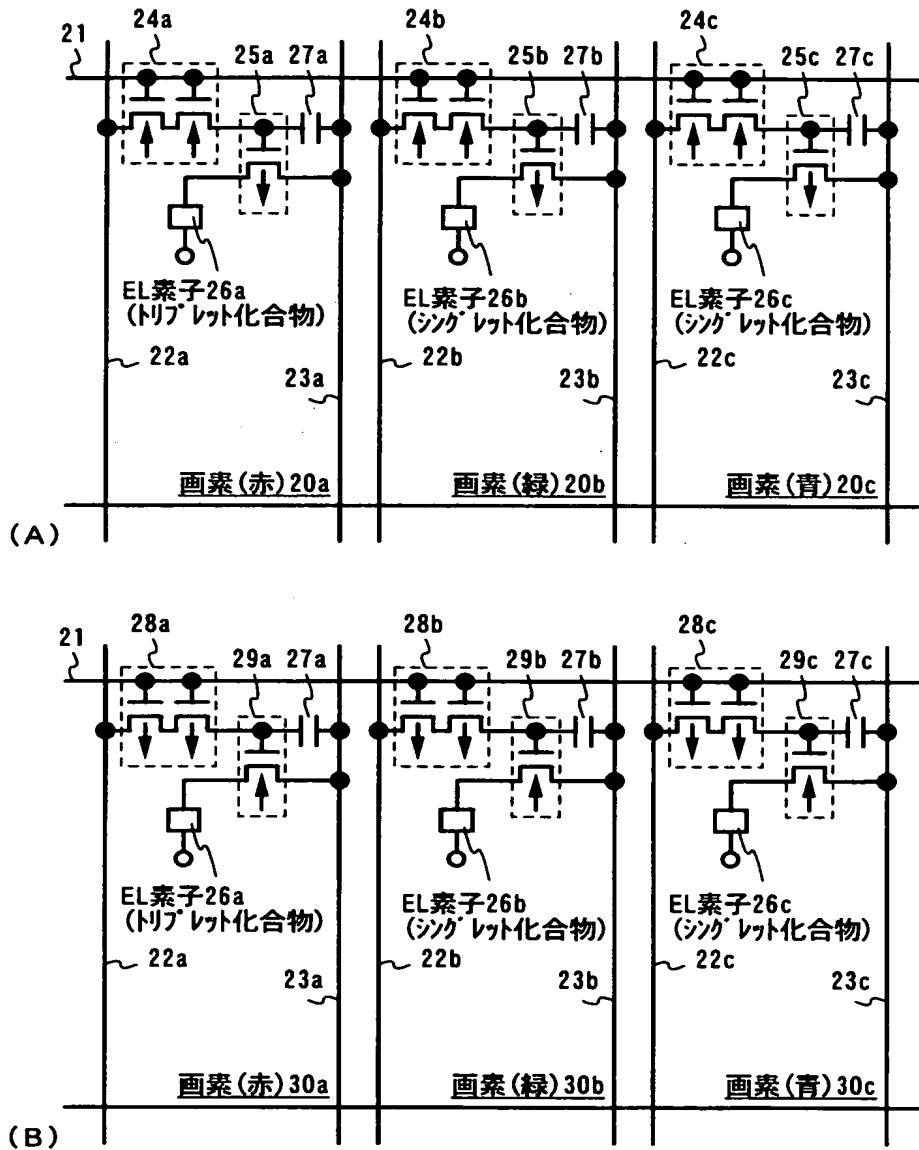
- 【図 1】 発光装置の画素部における断面構造を示す図。
- 【図 2】 発光装置の画素部の回路構成を示す図。
- 【図 3】 発光装置の画素部における断面構造を示す図。
- 【図 4】 発光装置の画素部における断面構造を示す図。
- 【図 5】 発光装置の画素部の回路構成を示す図。
- 【図 6】 発光装置の画素部における断面構造を示す図。
- 【図 7】 発光装置の画素部の回路構成を示す図。
- 【図 8】 発光装置の画素部における断面構造を示す図。
- 【図 9】 駆動回路内蔵型発光装置の構造を示す図。
- 【図 1 0】 駆動回路外付け型発光装置の構造を示す図。
- 【図 1 1】 コントローラ外付け型発光装置の構造を示す図。
- 【図 1 2】 電気器具の具体例を示す図。
- 【図 1 3】 電気器具の具体例を示す図。

【書類名】 図面

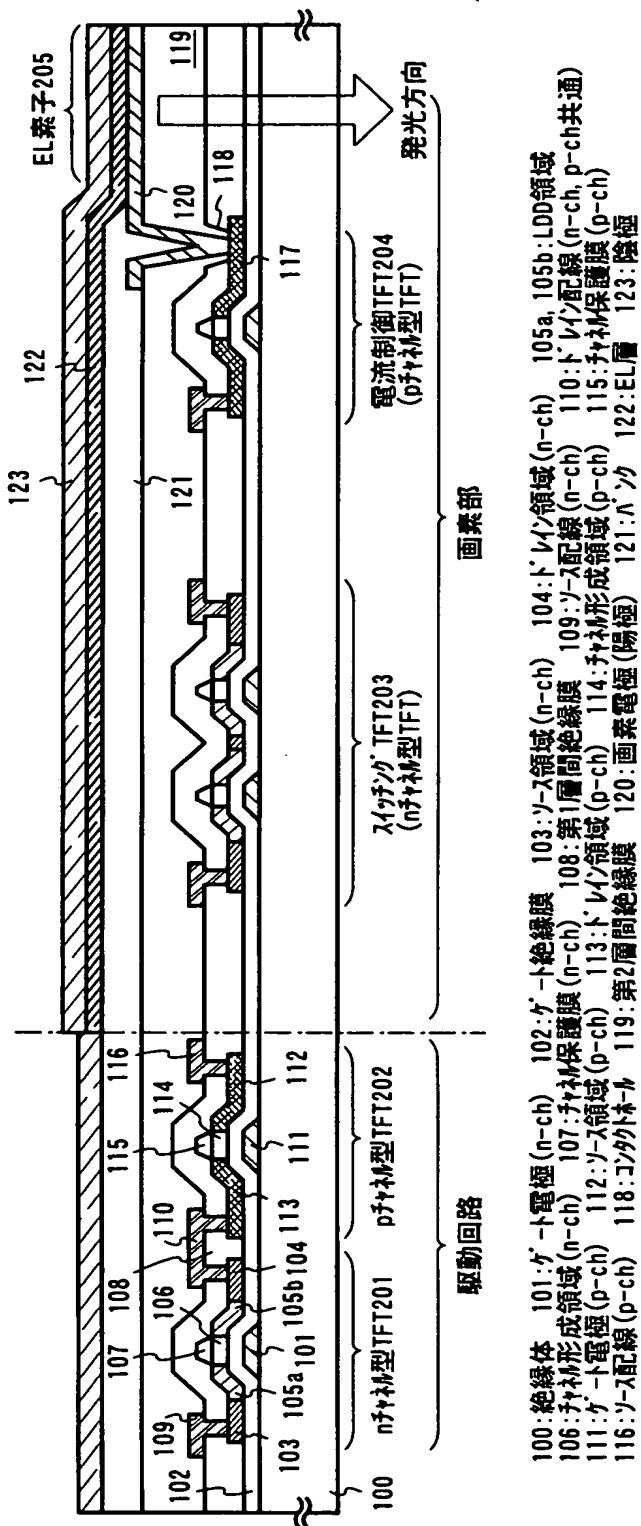
【図 1】



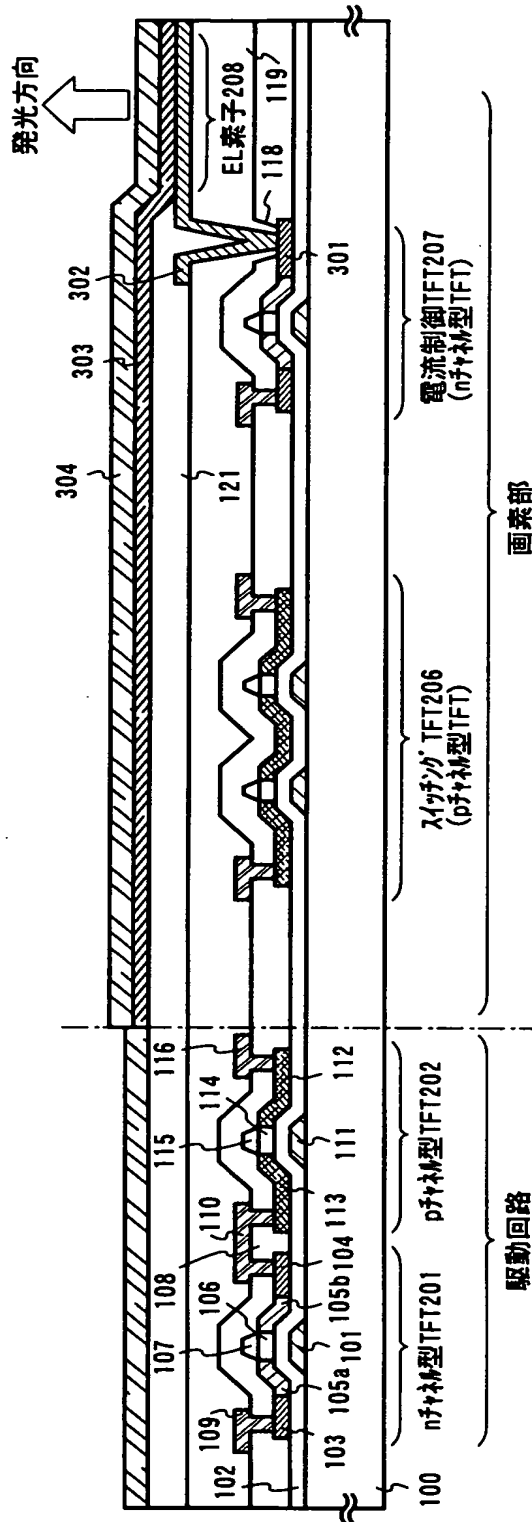
【図 2】



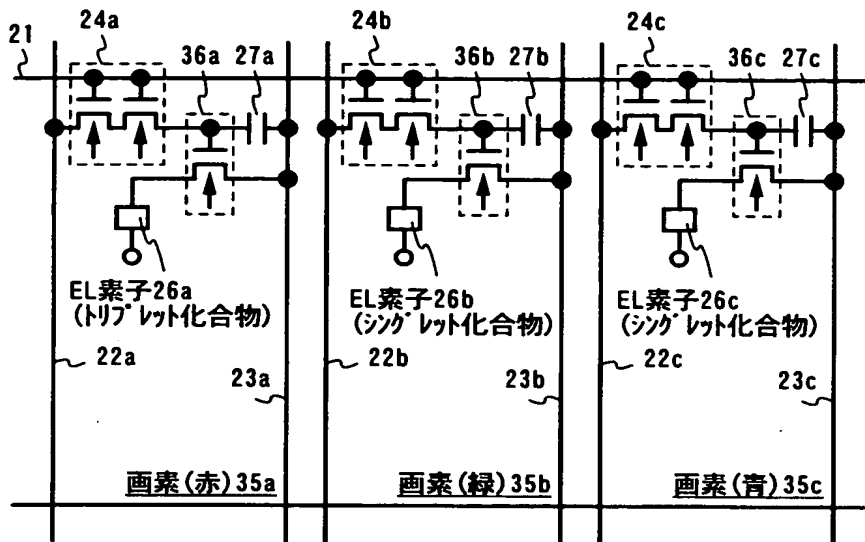
【図 3】



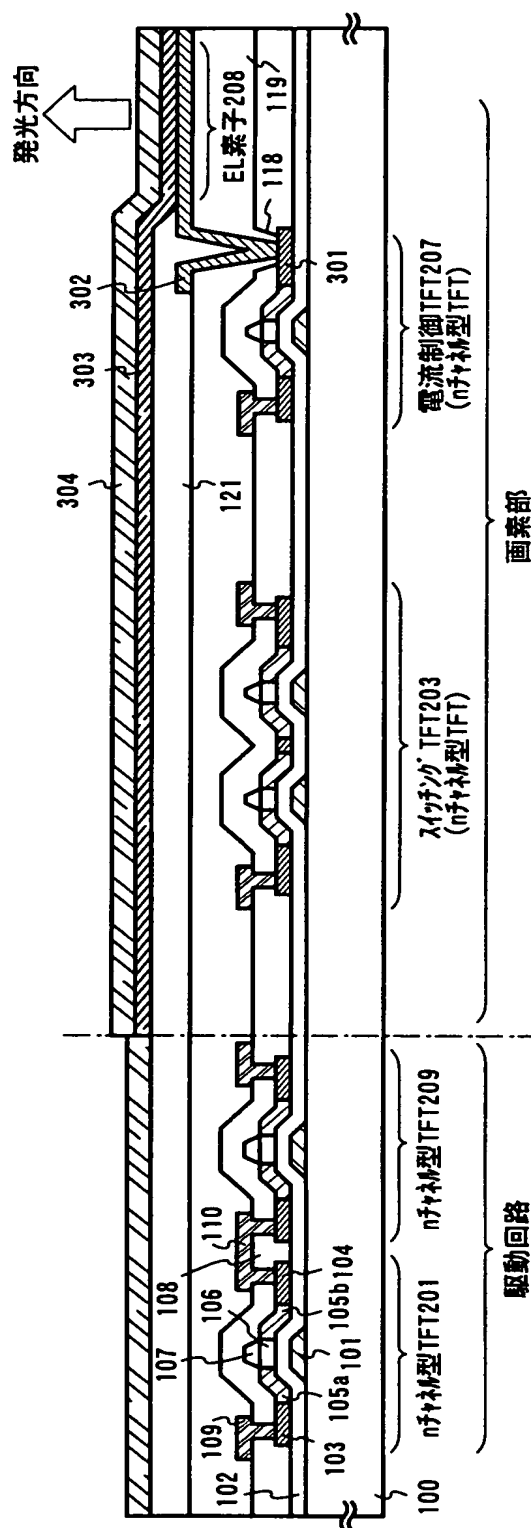
【図 4】



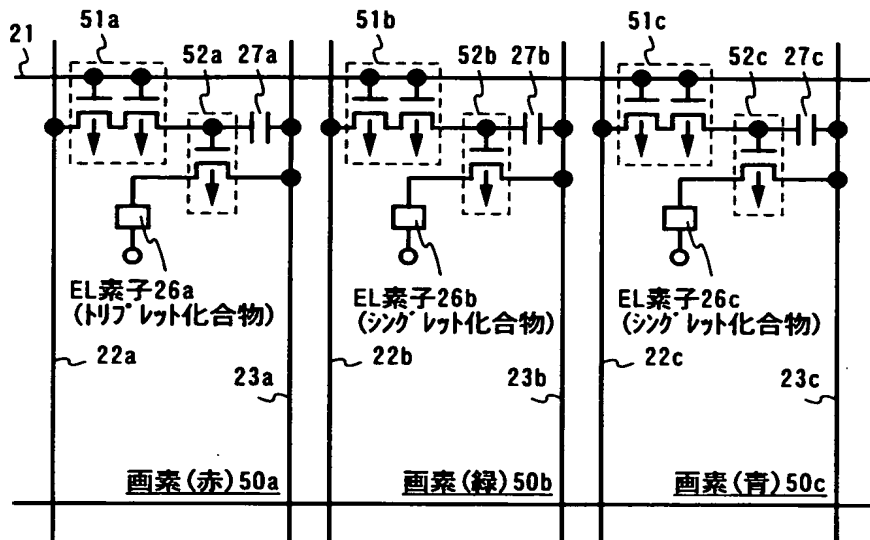
【図 5】



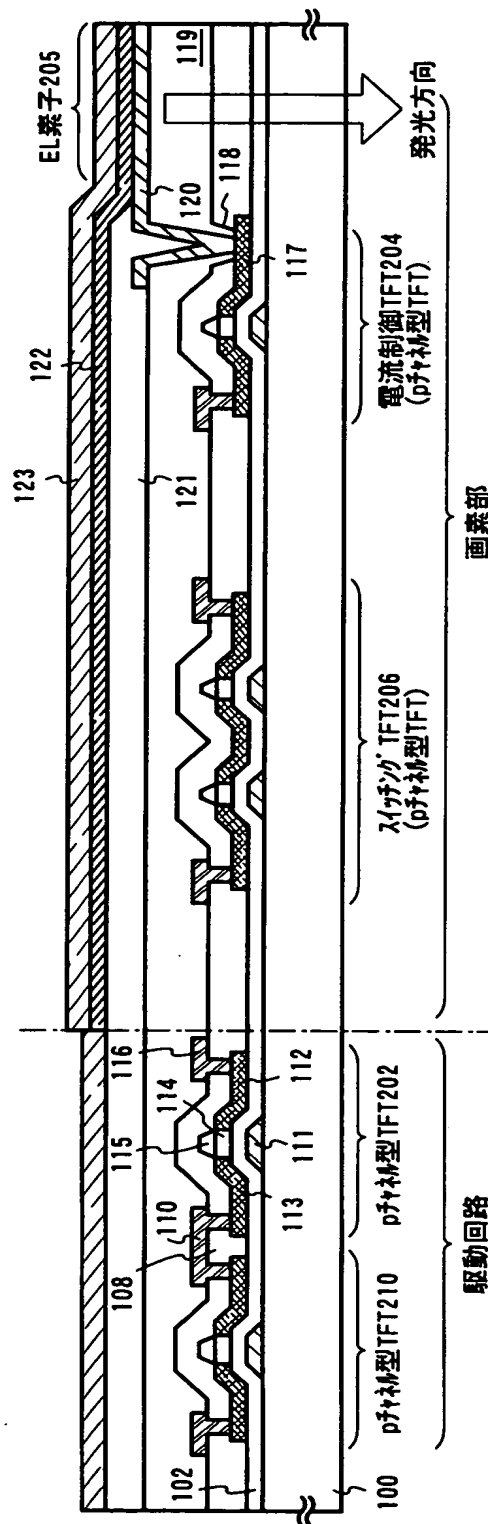
【図 6】



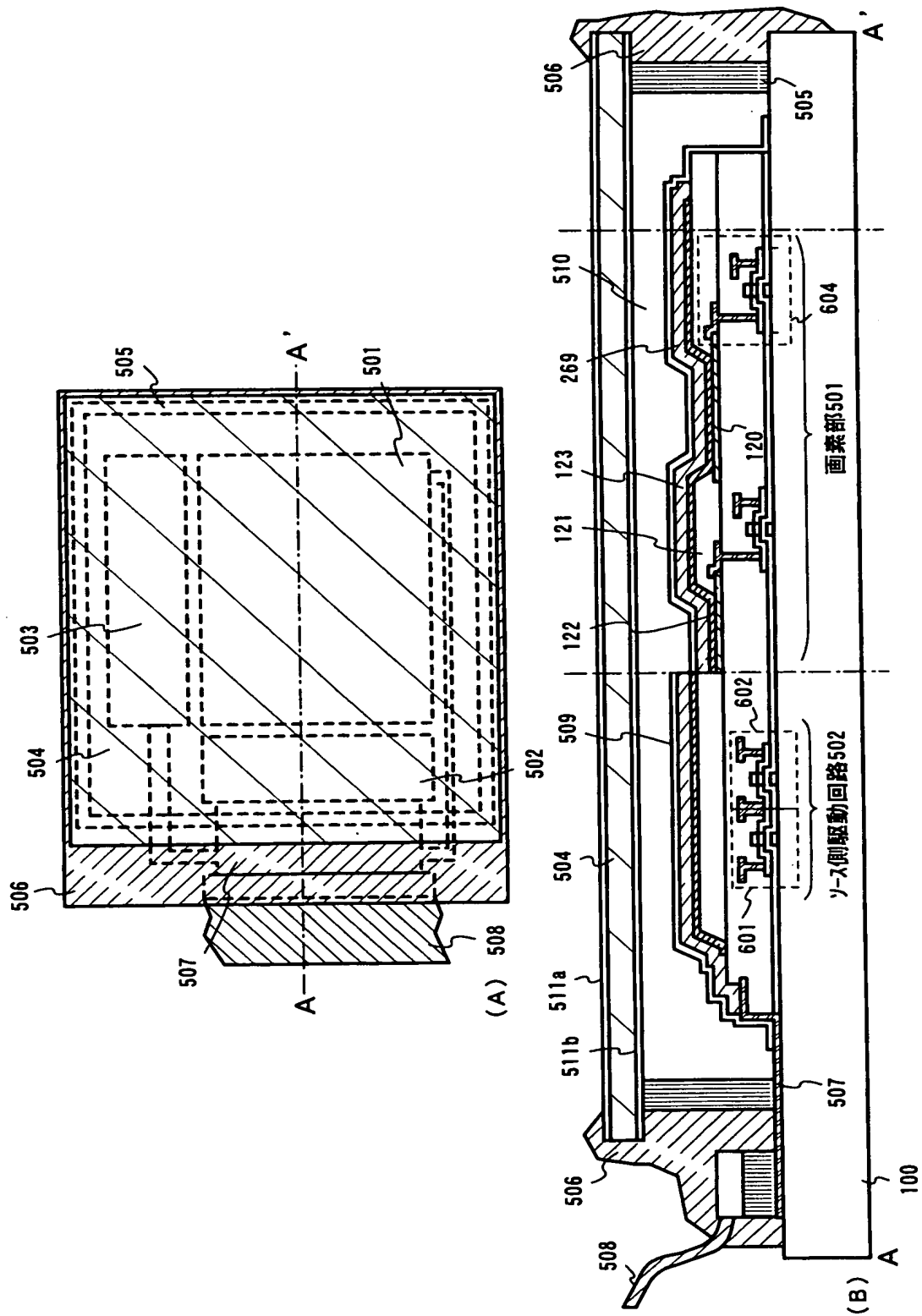
【図 7】



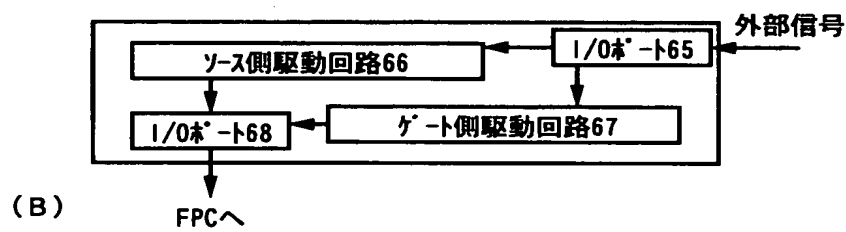
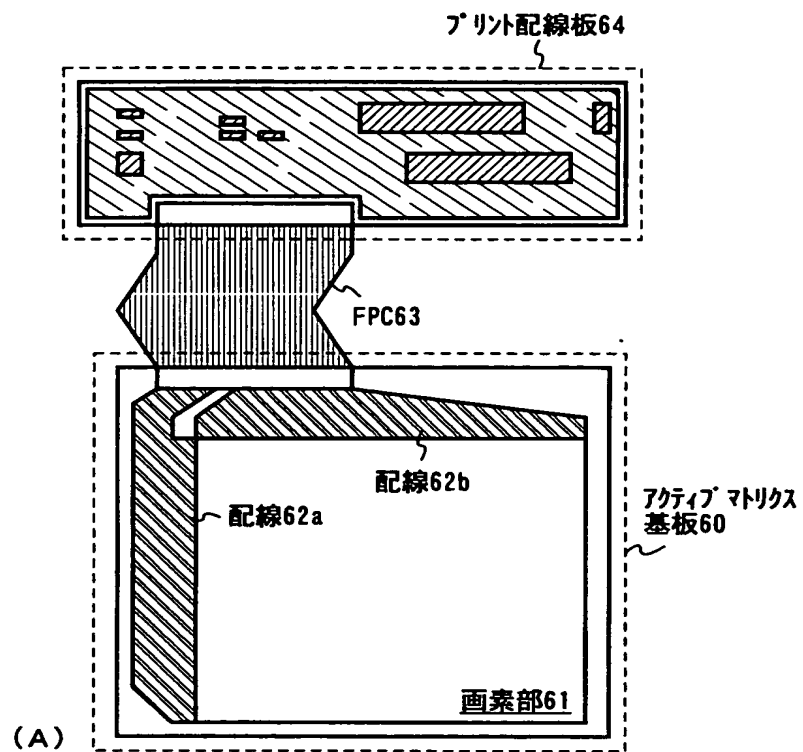
【図 8】



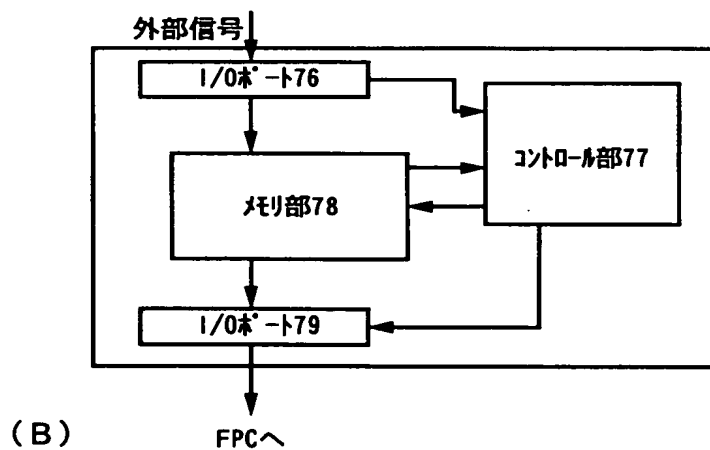
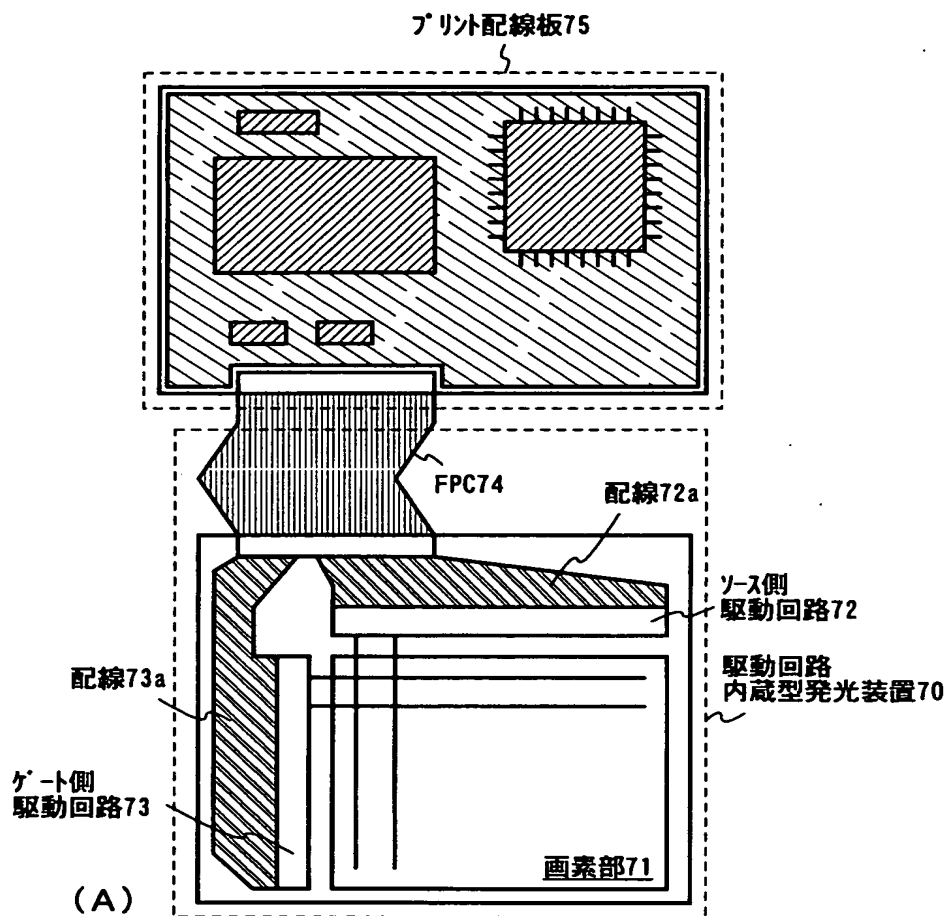
【図9】



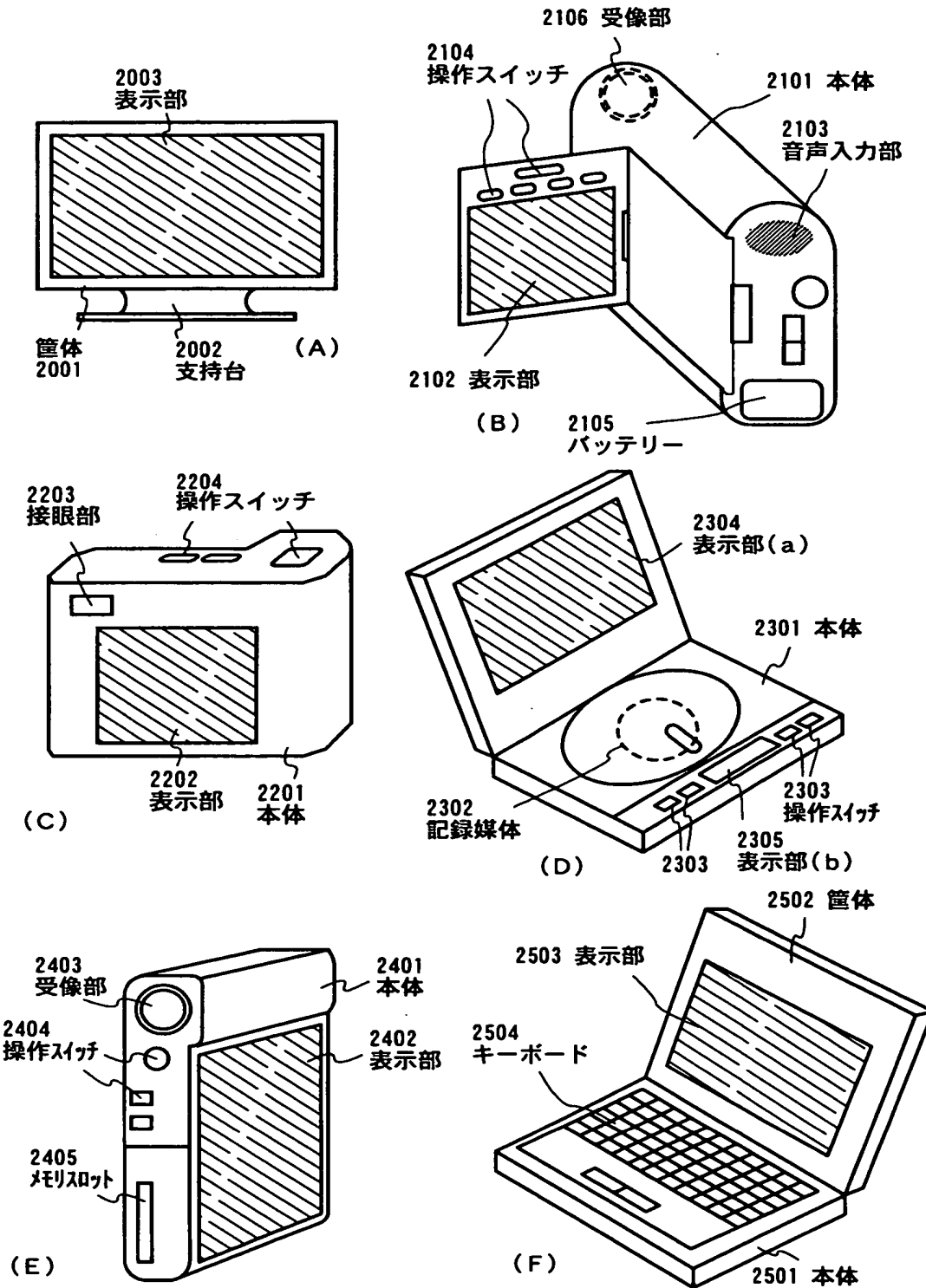
【図10】



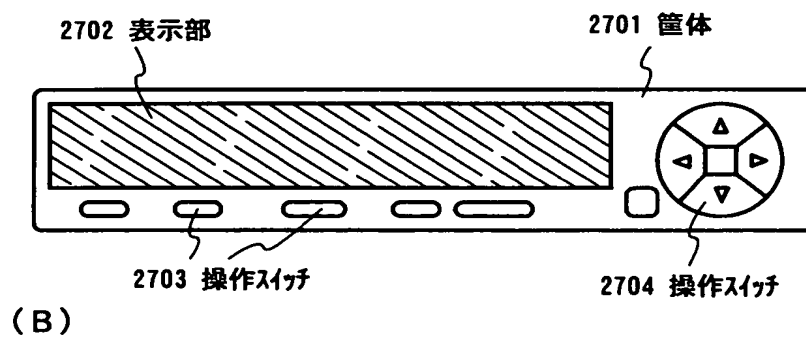
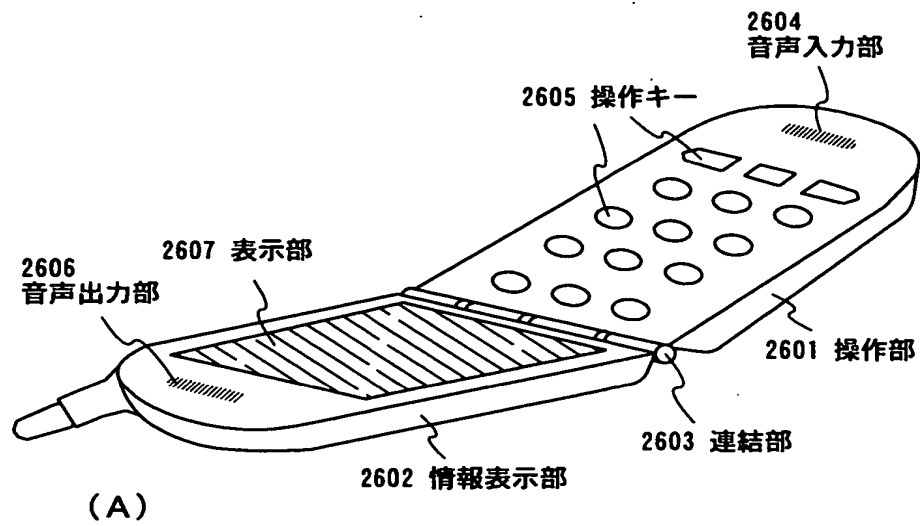
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色バランスの良好なカラー表示を可能とする発光装置を提供する

【解決手段】 赤色に発光する E L 素子の発光層 1 5 としてトリプレット化合物を用い、緑色に発光する E L 素子の発光層 1 6 および青色に発光する E L 素子の発光層 1 7 としてシングレット化合物を用いる。これにより赤色発光の E L 素子の動作電圧を緑色発光の E L 素子および青色発光の E L 素子に揃えることができ、色バランスの良好なカラー表示を可能とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日 1990年 8月17日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県厚木市長谷398番地
氏 名 株式会社半導体エネルギー研究所